

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 59 567.4
Anmeldetag: 19. Dezember 2002
Anmelder/Inhaber: Hilti Aktiengesellschaft,
Schaan/LI
Bezeichnung: Brennkraftbetriebenes Setzgerät
IPC: B 25 C 1/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Wehner'.

Wehner

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

Brennkraftbetriebenes Setzgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen, verdampfbaren, flüssigen oder festen Brennstoffen betrieben werden. Bei den brennkraftbetriebenen Setzgeräten wird bei einem Setzvorgang ein Setzkolben über Verbrennungsgase angetrieben. Über diesen Setzkolben können dann Befestigungselemente in einen Untergrund eingetrieben werden.

Der Setzkolben eines brennkraftbetriebenen Setzgerätes muss nach dem Eintreibvorgang des Befestigungselementes wieder für den nächsten Befestigungsvorgang bzw. Setzvorgang in die Ausgangsstellung gebracht werden. Bei einem aus der DE19547859A1 bekannten pulverkraftbetriebenen Setzgerät werden für eine automatische Kolbenrückstellung die bei der Verbrennung des Treibmittels entstehenden Verbrennungsgase ausgenutzt. Bei diesem Setzgerät ist der Setzkolben in der Führungsbohrung einer Kolbenführung versetzbar gelagert. Benachbart zu der Kolbenführung ist ein Speicherraum vorgesehen, der über einen, mit einem Rückschlagventil versehenen Kanal mit der Führungsbohrung verbindbar ist. Über eine Öffnung ist der Speicherraum ferner mit einem in Setzrichtung liegenden Endbereich der Führungsbohrung verbunden. Bei einem Setzvorgang werden die heißen und unter Druck stehenden Treibgase bzw. Verbrennungsgase teilweise in den Speicherraum geleitet. Der Speicherraum wird dann nach dem Befüllen über das Rückschlagventil an der Einströmöffnung geschlossen. Über die an dem setzrichtungsseitigen Ende der Führungsbohrung liegende Öffnung bzw. der Ausströmöffnung, strömen die Speichergase dann ab und bewirken mit dem innen liegenden Restdruck eine Rückstellung des Kolbens.

Zur Erreichung einer hohen Funktionssicherheit ist ein hoher und zeitlich lang anhaltender Speicherdruck wesentlich. In der praktischen Umsetzung ist dies schwierig für alle Betriebszustände und Treibmittelstärken sowie Leistungseinstellung zu erreichen. Bei den

brennkraftbetriebenen Setzgeräten, nach dem Stand der Technik, tritt insbesondere durch Leckage ein Druckverlust auf. Die Leckage wird u.a. verursacht durch Undichtigkeiten an der Bolzenführung, in der Zuströmung, aus dem Speicher am Kolbenkopf sowie am Kolbenschaft. Auch bei der Abkühlung der Treibgase im Speicherraum erfolgt ein Druckverlust. Dieser Abkühlung wird Vorschub geleistet durch die relativ grosse Oberfläche des koaxial zum Kolben befindlichen Speichers. Es ergibt sich ferner die Schwierigkeit, dass beim mehrmaligen Prellen des Kolbens, wie es z.B. bei Eintreibvorgängen in Stahluntergründen häufig vorkommt, dass Treibgas, welches bereits vor dem Kolben zu dessen Rückstellung geströmt ist, komprimiert wird. Durch diese Komprimierung wird die Leckage an der Bolzenführung und am Kolbenkopf verstärkt, was dann zu einem ungenügenden Restdruck führen kann, so dass der Kolben nicht, oder nur ungenügend in Richtung auf seine Ausgangsstellung bewegt wird. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das zuverlässig eine Kolbenrückstellung in die Ausgangsstellung des Setzkolbens gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt. Demnach genügt es wenn im abströmenden Kanal bzw. in der Abströmöffnung ein elektrisch steuerbares Ventil angeordnet ist, welches die im Speicherraum komprimierten Treibgase zeitlich gesteuert vor die in Setzrichtung liegende Seite des Kolbens zu dessen Rückstellung leitet. Über das elektronisch ansteuerbare Ventil im Abströmkanal ist es möglich, die im Speicherraum befindlichen verdichteten Treibgase erst dann in die Führungsbohrung einzuleiten, wenn der Setzkolben nicht mehr prellt und eine Ruhelage eingenommen hat. Eine erhöhte Leckage wird durch diese Massnahme vermieden, so dass der Kolben zuverlässig bis an seine Ausgangsstellung zurückversetzt werden kann.

Das elektronisch steuerbare Ventil kann hierbei über ein elektronisches Schaltsignal in seine Öffnungsstellung überführt werden, welches zeitverzögert zu einem Auslösesignal für den Setzvorgang ist. Diese Zeitverzögerung kann bspw. 10 Millisekunden betragen. Es sind jedoch auch andere Zeitverzögerungen denkbar, da die Zeitverzögerung unter anderem von der Gerätegrösse, vom Kolbenhub, von der Masse des Kolbens, etc. abhängig ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Setzgerätes wird das elektronisch ansteuerbare Ventil über ein elektronisches Zeitschaltglied betätigt, welches hinter einem elektronischen Auslöseschalter geschaltet ist. Wird über den Auslöseschalter ein Setzvorgang bzw. eine Zündung des Treibmittels ausgelöst, so wird das Zeitschaltglied erst nach einer vorher bestimmten zeitlichen Verzögerung einen elektronischen Schaltbefehl

an das elektronisch ansteuerbare Ventil weiterleiten. Die zeitliche Verzögerung im elektronischen Zeitschaltweg ist dabei idealerweise derart gewählt, dass der Kolben sich auf jeden Fall in einer Ruhelage befindet und nicht mehr prellt wenn das elektronisch ansteuerbare Ventil betätigt wird.

Von Vorteil kann es ebenfalls sein, wenn die Befüllung des Speicherraums zusätzlich über einen Kanal von der Leistungsregulierung nach dem Abblasprinzip erfolgt. Durch diese Massnahme wird bei der Leistungseinstellung auf ein Minimum eine stärkere Aufladung des Speicherraums erzielt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist am Setzgerät eine Steuereinheit zu Erzeugung des zeitversetzten elektronischen Schaltsignals vorgesehen. Diese Steuereinheit kann mit einem, in der Kolbenführung angeordneten sensorischen Mittel zur Feststellung der Kolbenstellung und/oder der Kolbengeschwindigkeit zusammenwirken. Wird von dem sensorischen Mittel festgestellt, dass sich der Kolben in einer Ruhelage an dem in Setzrichtung liegenden vorderen Ende der Führungsbohrung befindet, wird von diesem Sensor ein Signal an die Steuereinheit übermittelt. Über die Steuereinheit kann dann ein Schaltbefehl zum Öffnen des elektronisch ansteuerbaren Ventils an dieses übermittelt werden. Es ist ebenfalls denkbar, dass der Schaltbefehl zum Öffnen des elektronisch ansteuerbaren Ventils auch direkt von einem sensorischen Mittel ausgegeben wird. Auch bei dieser Ausführungsform wird der Setzkolben zuverlässig nach einem Setzvorgang wieder in seine Ruhestellung versetzt.

Von Vorteil kann es ferner sein, wenn der Auspuff bzw. der Auspuffkanal und der Speicherraum in der Weise angeordnet ist, dass die Abkühlung der Abgase im Auspuff eine Erwärmung des Druckspeichers bewirkt. Durch diese Massnahme wird ein Druckverlust durch Abkühlung der Treibgase im Speicherraum deutlich vermindert.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch, ein erfindungsgemässes Setzgerät im teilweisen Längsschnitt, mit dem Setzkolben in seiner hinteren Ausgangsstellung,

Fig. 2 schematisch, das Setzgerät aus Fig. 1, nachdem ein Setzvorgang ausgelöst wurde,

Fig. 3 schematisch, das Setzgerät aus Fig. 1, mit dem Setzkolben in seiner vorderen Endstellung,

Fig. 4 schematisch, das Setzgerät aus Fig. 1, in einem Schnitt entlang der Linie IV – IV aus Fig. 1,

Fig. 5 schematisch, eine Detailansicht des Setzgerätes aus Fig. 1, mit einer Einrichtung zur Leistungsregulierung in einer ersten Stellung,

Fig. 6 schematisch, die Detailansicht des Setzgerätes aus Fig. 5, mit einer Einrichtung zur Leistungsregulierung in einer zweiten Stellung,

Fig. 7 schematisch, eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemässen Setzgerätes im teilweisen Längsschnitt, mit dem Setzkolben in seiner hinteren Ausgangsstellung.

In den Fig. 1 bis 6 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Setzgerätes 10 dargestellt. Das Setzgerät 10 verfügt über ein allgemein mit 16 bezeichnetes ein- oder mehrteiliges Gehäuseteil, in dem ein Setzwerk angeordnet ist. Über das Setzwerk kann ein Befestigungselement, wie ein Nagel, Bolzen, etc. in einen hier nicht dargestellten Untergrund eingetrieben werden, wenn das Setzgerät 10 mit seiner Bolzenführung 15 an einen Untergrund angepresst und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. eine Kolbenführung 12 mit einem darin liegenden Führungsraum 11, in dem ein Setzkolben 13 axial versetzbar angeordnet ist, und eine Bolzenführung 15 in der ein Befestigungselement 50 geführt werden kann, und wo das Befestigungselement 50, während eines Setzvorgangs, über das sich nach vorne bewegend, setzrichtungsseitige Ende des Setzkolbens 13 bzw. seiner Kolbenstange bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Bolzenführung 15 schliesst sich dabei in Setzrichtung an die Kolbenführung 12 an. Das Setzgerät 10 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann mit einem Feststoff-Treibmittel 18, wie Treibladungen in Form von Kartuschen, Pillen oder dgl. betrieben werden. Die Treibladungen können (in einem hier nicht zeichnerisch wiedergegebenen Magazinstreifen, einer Magazinbox o. ä. angeordnet sein, und werden vor einem Setzvorgang in ein Treibladungslager 14 eingebracht und dort zumindest für den Zündvorgang gekammert. Es bleibt an dieser Stelle noch anzumerken, dass das Setzgerät 10 auch dazu ausgebildet sein kann, mit einem gasförmigen bzw. flüssigen Brennstoff

betrieben zu werden. Ausgelöst werden kann ein Setzvorgang vom Anwender des Setzgerätes nach dem Anpressen des Setzgerätes 10 an einen Untergrund mittels eines, an einem Handgriff 19 des Setzgerätes 10 angeordneten Auslöseschalters 17, der mechanisch oder elektronisch einen Zündbefehl an eine hier nicht zeichnerisch wiedergegebene Zündeinrichtung für die Treibladung 18 weitergibt.

Im Wesentlichen parallel zum Führungsraum 11, erstreckt sich im Setzgerät 10 ein Speicherraum 20 für Treibgase. Zwischen diesem Speicherraum 20 und einem hinteren Bereich 11.2 des Führungsraums 11, in dem sich der Setzkolben 13 in seiner Ausgangsstellung 40 befindet, ist ein Durchgang 22, wie ein Eingangskanal angeordnet. Dieser Durchgang 22 ist mit einem mechanischen Ventilmittel 23 versehen, das in seine Verschlussrichtung federbelastet und als Rückschlagventil ausgeführt ist. Zwischen dem Speicherraum 20 und einem in Setzrichtung liegenden vorderen Bereich 11.1 des Führungsraums 11 ist ein Ausgang 21, insbesondere ein Ausgangskanal angeordnet. Dieser Ausgang 21 ist mit einem elektronisch ansteuerbaren Ventilmittel 24, wie z. B. einem Solenoidventil oder einem Piezoventil versehen, das normalerweise geschlossen ist. Das elektronisch ansteuerbare Ventilmittel 24 ist über eine ein- oder mehrphasige elektrische Leitung 27 mit einem elektrischen Zeitschaltglied 25 verbunden, welches wiederum vom Auslöseschalter 17 über eine elektrische Leitung 26 ansteuerbar ist.

Wie Fig. 4 zu entnehmen ist, ist ein Auspuffkanal 39, der vom Führungsraum 11 abzweigt, um den Speicherraum 20 herumgeführt, so dass dieser, von dem durch den Auspuffkanal 39 durchgeleiteten Treibgas erwärmt wird, und so einem Druckverlust durch Abkühlung des im Speicherraum 20 enthaltenen Treibgases entgegenwirkt wird.

Wie insbesondere aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, ist an dem Setzgerät 10 noch ein Kanal 36 zur Leistungsregulierung vorgesehen. In diesem Kanal 36 befindet sich ein manuell zu betätigendes Einstellmittel 34, mit dem die Leistung des Setzgerätes 10 über eine Veränderung des durchströmbaren Kanalquerschnitts reguliert werden kann. Dazu ist am geräteseitigen Endbereich des Einstellmittels 34 eine Ringnut 35 bzw. ein verjüngter Bereich vorgesehen, der mit einem Durchgang 33 zum Speicherraum 20 zusammenwirkt. In Fig. 5 ist die Geräteleistung hoch, da das Einstellmittel 34 den Durchgang 33 überdeckt und im Wesentlichen verschliesst. Der Kanalquerschnitt des Kanals 36 ist minimal. In Fig. 6 ist die Geräteleistung niedrig, da die Ringnut 35 bzw. die Verjüngung des Einstellmittels 34 gänzlich vor dem Durchgang 33 liegt. Der Kanalquerschnitt des Kanals 36 ist maximal. Die Treibgase werden gleich zu Beginn einer Setzbewegung des Setzkolbens 13 in den Speicherraum 20 geleitet.

In Fig. 1 ist das Setzgerät 10 mit dem Setzkolben 13 in seiner Ausgangsstellung 40 im hinteren Bereich 11.2 des Führungsraums 11 wiedergegeben. Wird am Auslöseschalter 17 ein Setzvorgang ausgelöst, wie aus Fig. 2 ersichtlich, dann wird der Setzkolben 13 durch die expandierenden Treibgase aus dem gezündeten Treibmittel 18 in Setzrichtung nach vorne getrieben. Das Ventilmittel 23 wird durch den Druck der expandierenden Treibgase geöffnet, so dass Treibgase in den Speicherraum 20 eingeleitet werden. Gleichzeitig mit dem Auslösen des Setzvorgangs, wird vom Auslöseschalter 17 auch ein elektrisches Signal über die Leitung 26 an das Zeitschaltglied 25 weitergeleitet. Dort wird das Signal zunächst zeitlich verzögert, z. B. um 10 ms oder einen anderen geeigneten Wert. In Fig. 3 ist der Setzkolben 13 bereits in seiner Endstellung 41 im vorderen Bereich 11.1 des Führungsraums 11 und liegt dort an einem Anschlag 11.3 an. Ein etwaiges Prellen des Setzkolbens 13 ist bereits beendet. Vom Zeitschaltglied 25 wurde das zeitverzögerte Schaltsignal bereits über die Leitung 27 an das elektronisch steuerbare Ventil 24 weitergeleitet, welches daraufhin geöffnet wurde, so dass nun die gespannten Treibgase aus dem Speicherraum über den Ausgang 21 in den vorderen Bereich 11.1 des Führungsraums 11 austreten können, um den Setzkolben 13 wieder in seine Ausgangsstellung 40 (Fig. 1) zurück zu bewegen.

In Fig. 7 ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemässen Setzgerätes 10 wiedergegeben. Dieses unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von dem vorhergehend beschriebenen Setzgerät, dass die Zeitverzögerung des Schaltsignals für das Öffnen des elektronisch ansteuerbaren Ventilmittels 24 über eine im Setzgerät 10 vorgesehene Steuereinheit 28 in Zusammenarbeit mit einem sensorischen Mittel 29 erfolgt. Die Steuereinheit 28 ist dazu über eine elektrische Leitung 30 mit dem Auslöseschalter 17, über eine elektrische Leitung 31 mit dem elektronisch ansteuerbaren Ventilmittel 24 und über eine elektrische Leitung 32 mit dem sensorischen Mittel 29 verbunden. Das sensorische Mittel 29 dient dabei dazu, die Kolbenstellung zu erfassen, und es der Steuereinheit 28 mitzuteilen, wenn sich der Setzkolben 13 nach einem Setzvorgang in seiner Endstellung 41 (vgl. Fig. 3) im vorderen Bereich 11.1 des Führungsraums 11 befindet.

Bezüglich hier nicht explizit erwähnter technischer Details wird vollumfänglich Bezug genommen auf die Beschreibung zu den Fig. 1 bis 6.

Bezugszeichenliste

10	Setzgerät
11	Führungsraum
11.1	vorderer Bereich von 11
11.2	hinterer Bereich von 11
11.3	Anschlag
12	Kolbenführung
13	Setzkolben
14	Treibmittellager
15	Bolzenführung
16	Gehäuseteil
17	Auslöseschalter
18	Treibmittel
19	Handgriff
20	Speicherraum
21	Ausgang
22	Durchgang
23	Ventilmittel (Rückschlagventil)
24	elektronisch ansteuerbares Ventilmittel
25	Zeitschaltglied
26	Leitung (17 - 25)
27	Leitung (25 - 24)
28	Steuereinheit
29	sensorisches Mittel
30	Leitung (17 - 28)
31	Leitung (28 - 24)
32	Leitung (28 - 27)
33	Durchgang
34	Einstellmittel
35	Ringnut
36	Kanal zur Leistungsregulierung
39	Auspuffkanal
40	Ausgangsstellung von 13
41	Endstellung von 13
50	Befestigungselement

PATENTANSPRUECHE

- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen oder Stiften in einen Untergrund,

mit einem, in einem Führungsraum (11) einer Kolbenführung (12) geführten, und über Treibgase eines Treibmittels von einer hinteren Ausgangstellung (40) in eine vordere Endstellung (41) treibbaren Setzkolben (13),

und mit einem Speicherraum (20) für Treibgase, der über ein Ventilmittel (23) mit einem hinteren Bereich (11.2) des Führungsraums (11) verbindbar ist, und der über einen Ausgang (21) mit einem vorderen Bereich (11.1) des Führungsraums (11) verbindbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass dem Ausgang (21) ein elektronisch ansteuerbares Ventilmittel (24) zugeordnet ist, zur zeitweisen Verbindung des Speicherraums (20) mit dem vorderen Bereich (11.1) des Führungsraums (11).

- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronisch ansteuerbare Ventilmittel (24) über ein elektronisches Schaltsignal offenbar ist, das zeitverzögert zu einem Auslösesignal für den Zündvorgang der Treibmittel ist.

- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit (28) zur Erzeugung des zeitversetzten elektronischen Schaltsignals am Setzgerät (10) vorgesehen ist.

- 4.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem elektronisch ansteuerbaren Ventilmittel (24) und einem Auslöseschalter (17), zum Auslösen eines Setzvorgangs, ein elektronisches Zeitschaltglied (25), zur zeitlichen Verzögerung des elektronischen Schaltsignals des Auslöseschalters (17), am Setzgerät (10) angeordnet ist.

- 5.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherraum (20) mit einem Kanal (33) zur Leistungsregulierung in Verbindung steht.

- 6.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kolbenführung (12) ein sensorisches Mittel (29) zur Feststellung der Kolbenstellung und/oder der Kolbengeschwindigkeit angeordnet ist, das in Abhängigkeit von der Kolbenstellung und/oder der Kolbengeschwindigkeit das elektronische Schaltsignal zum Öffnen des elektronisch ansteuerbaren Ventilmittels (24), optional unter Einbeziehung der Steuereinheit (28), auslöst.
- 7.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Auspuffkanal (39) bereichsweise um den Speicherraum (20) herumgeführt ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen, Stiften o.ä. in einen Untergrund, mit einem, in einem Führungsraum (11) einer Kolbenführung (12) geführten, und über Treibgase eines Treibmittels von einer hinteren Ausgangstellung (40) in eine vordere Endstellung (41) treibbaren Setzkolben (13). Das Setzgerät (10) weist ferner einen Speicherraum (20) für Treibgase auf, der über ein Ventilmittel (23) mit einem hinteren Bereich des Führungsraums (11) verbindbar ist, und der über einen Ausgang (21) mit einem vorderen Bereich (11.1) des Führungsraums (11) verbindbar ist. Dem Ausgang (21) ist ein elektronisch ansteuerbares Ventilmittel (24) zugeordnet, zur zeitweisen Verbindung des Speicherraums (20) mit dem vorderen Bereich (11.1) des Führungsraums (11).

Fig. 1

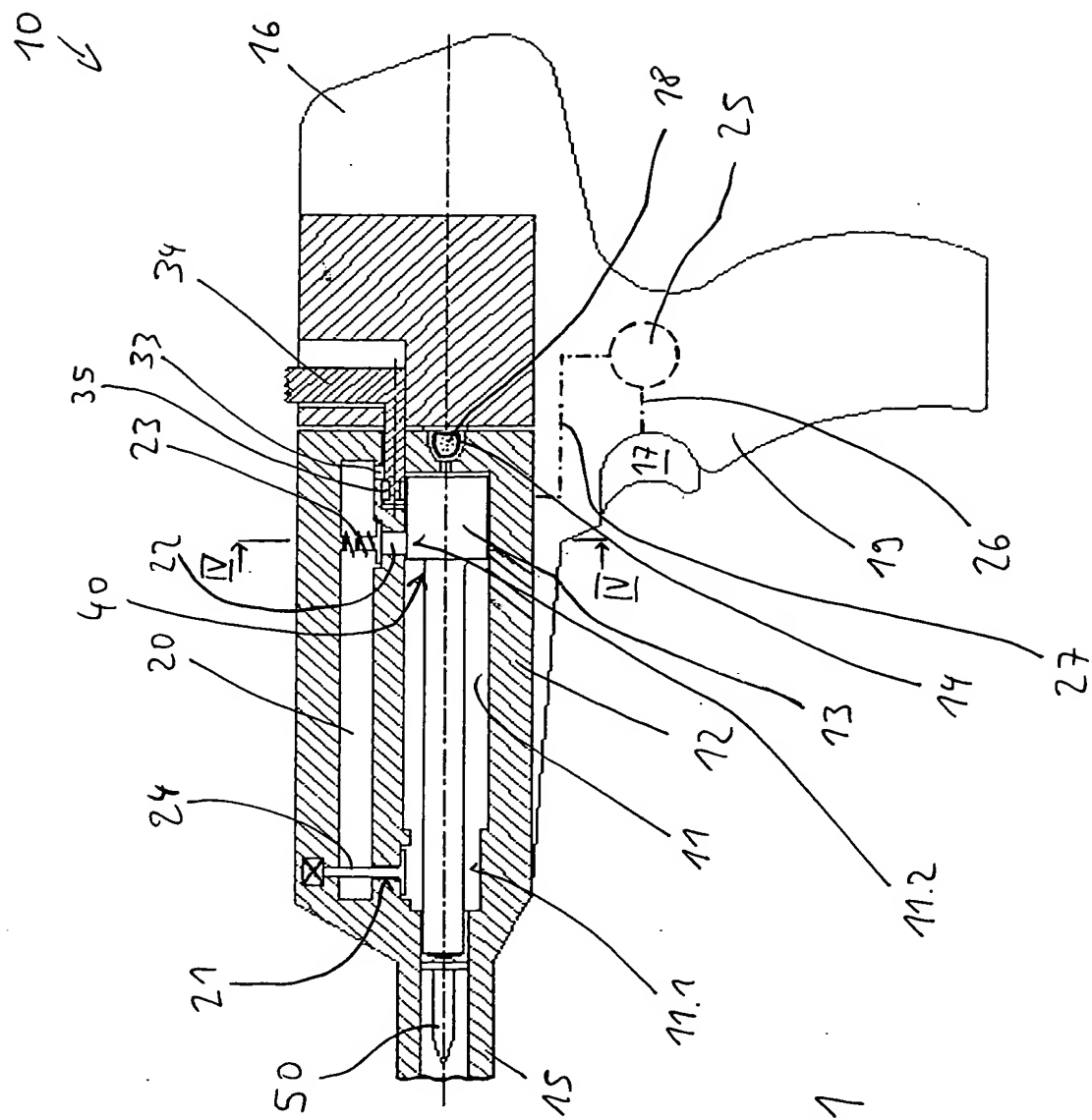


Fig. 1

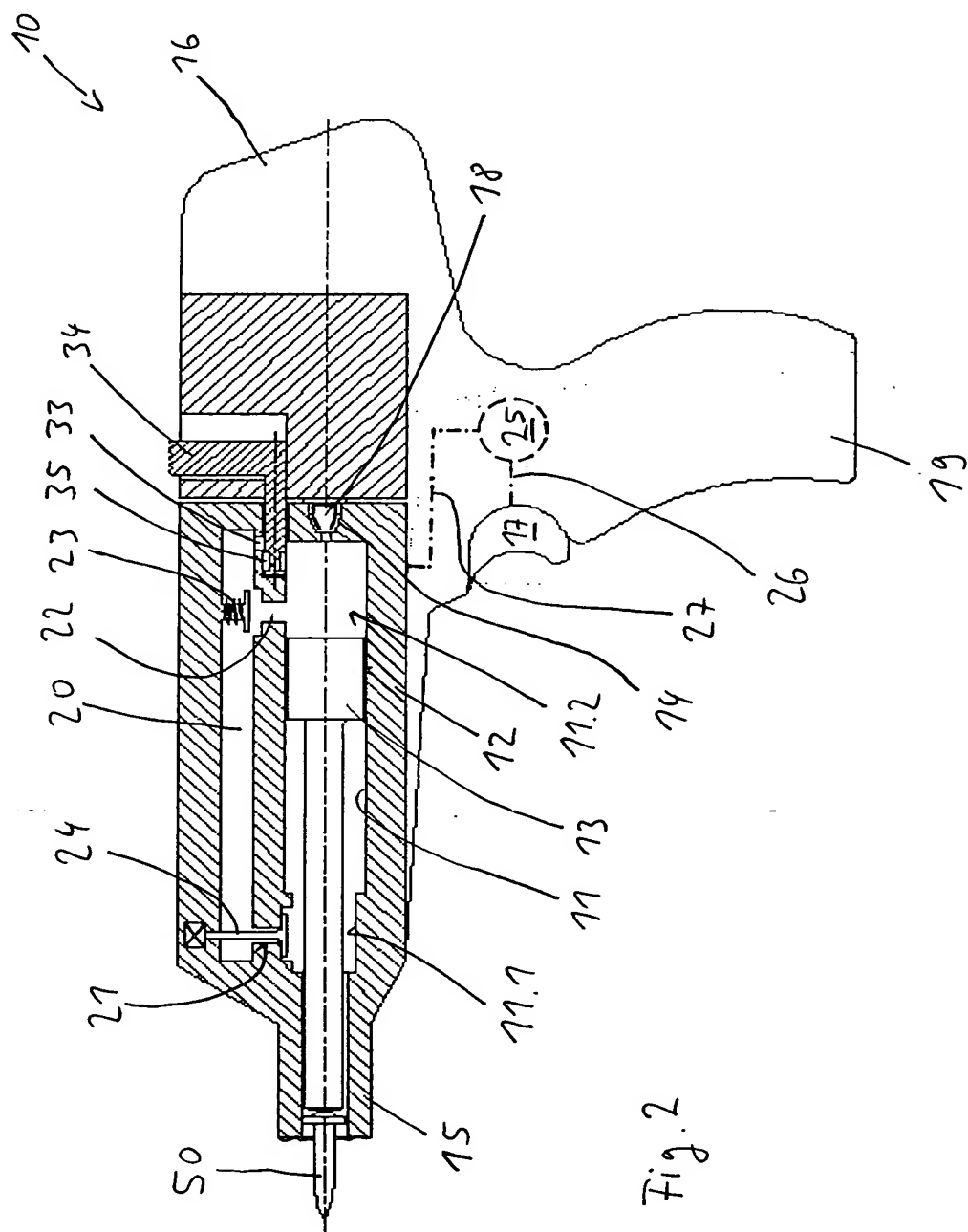


Fig. 2

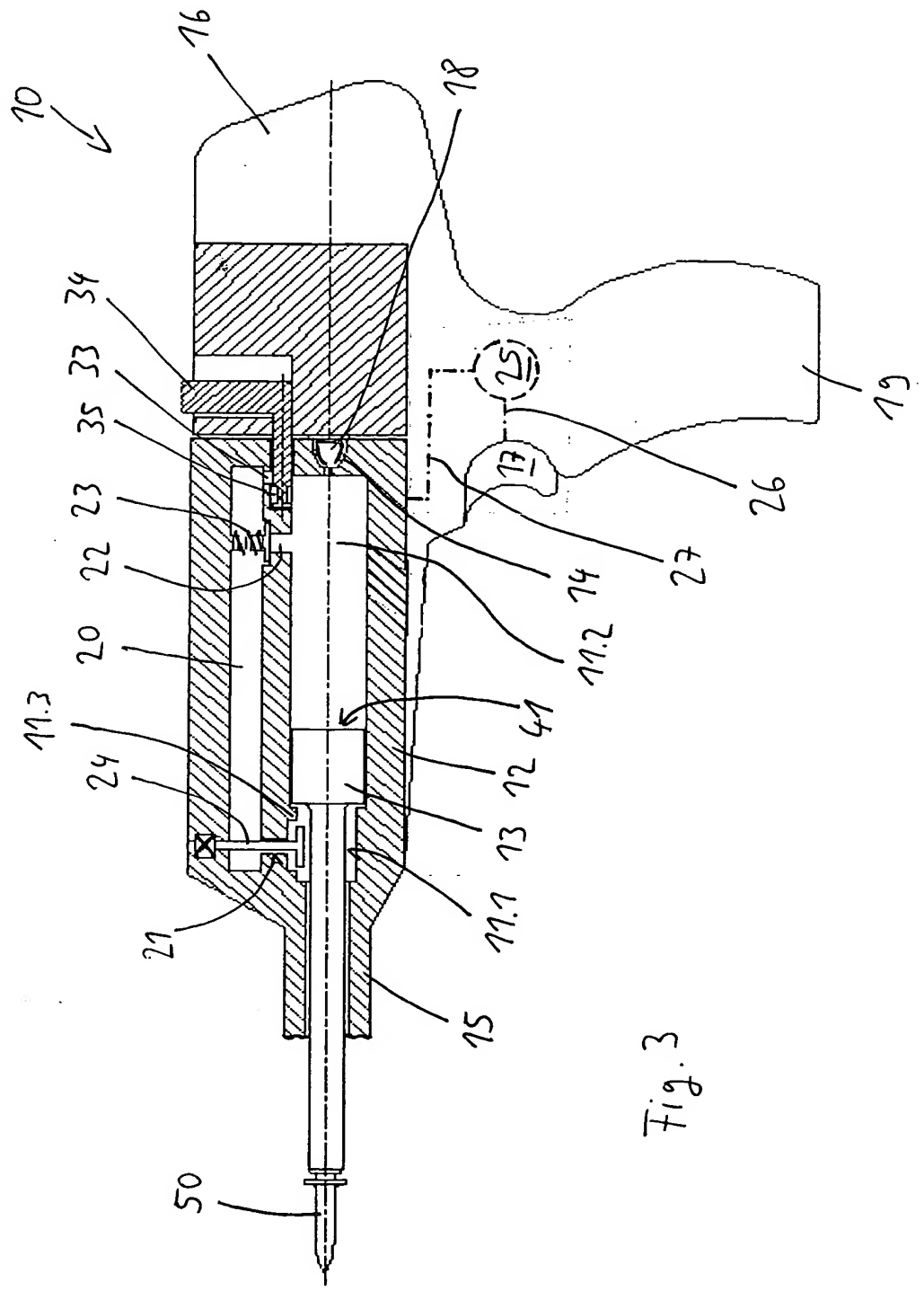


Fig. 3

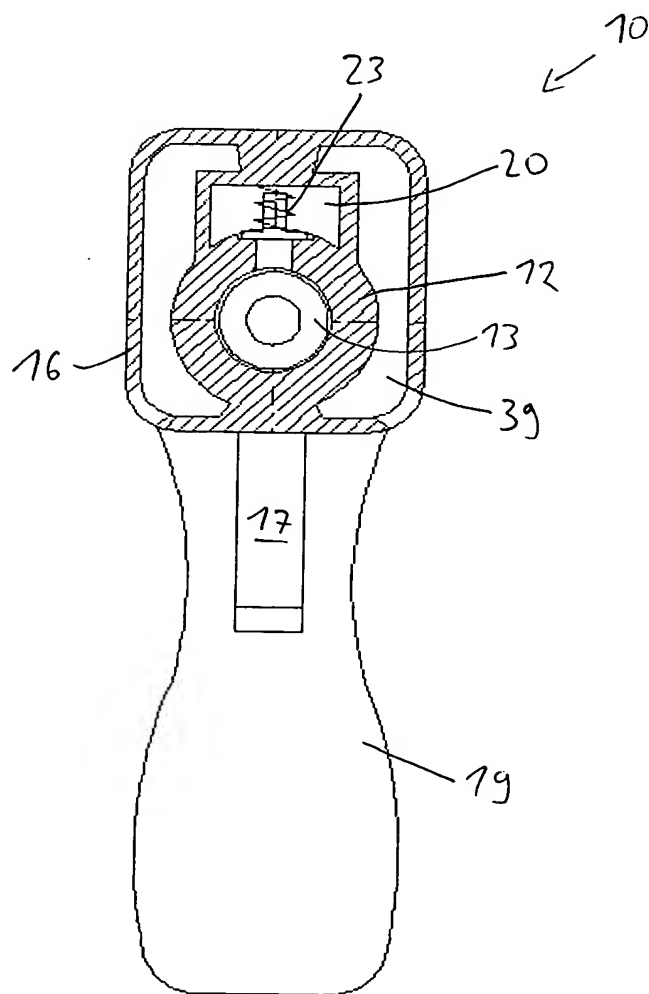
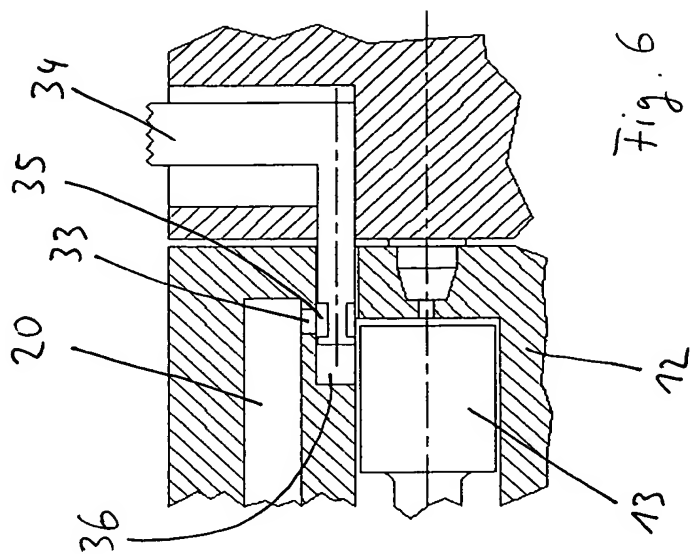
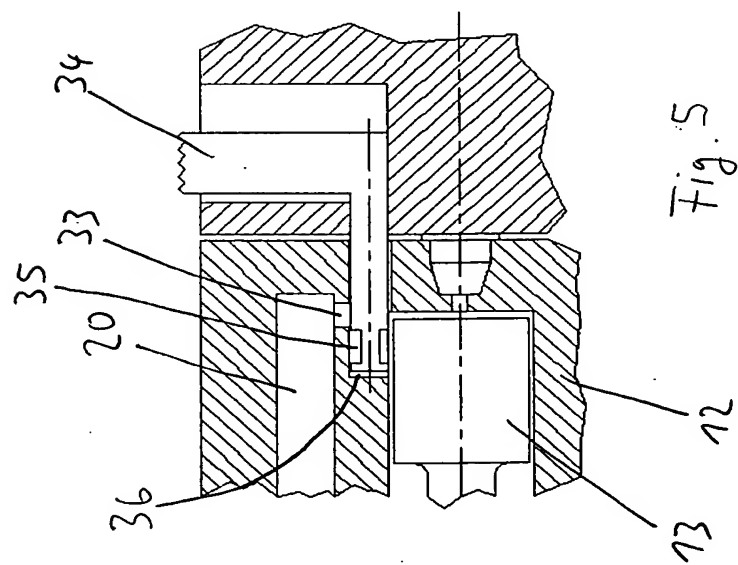


Fig. 4



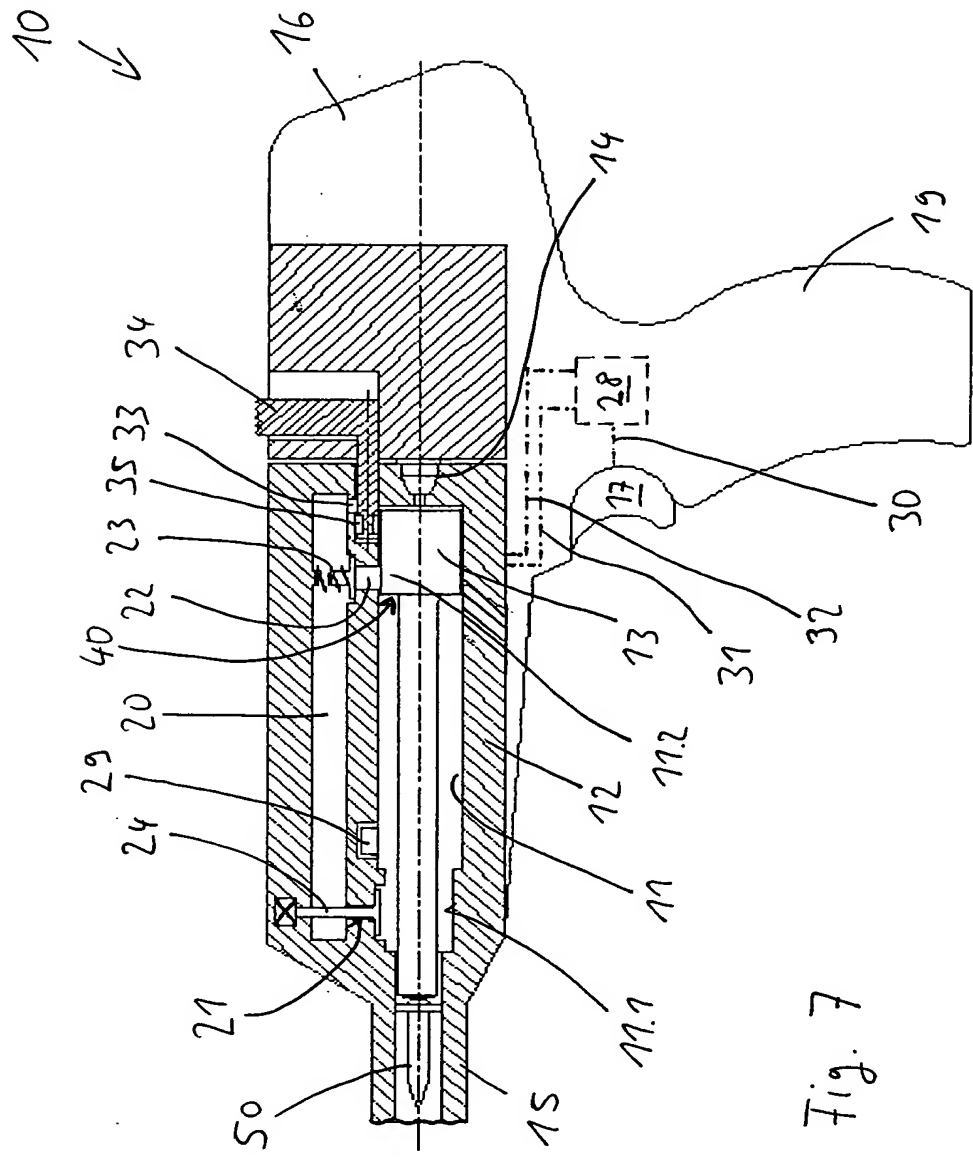


Fig. 7

